

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-320835  
 (43)Date of publication of application : 04.12.1998

(51)Int.CI.

G11B 7/24

(21)Application number : 09-128638

(71)Applicant : NIKON CORP

(22)Date of filing : 19.05.1997

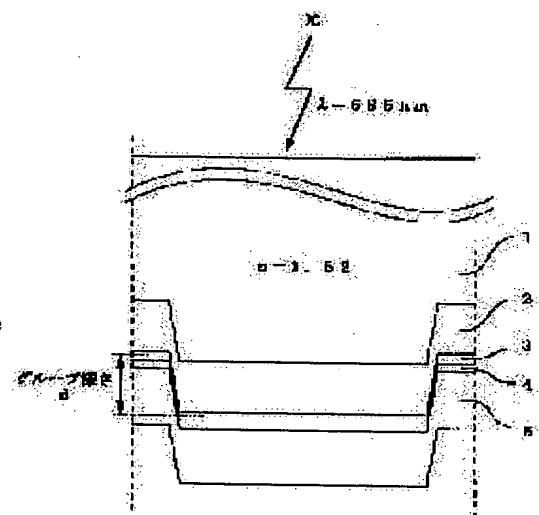
(72)Inventor : NISHIYAMA MADOKA  
MORITA SEIJI

## (54) OPTICAL DISK

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To dissolve the harmful effects owing to tending to narrowing track pitch regarding the phase change type optical disk to execute the land/groove recording.

**SOLUTION:** In the optical disk to record on the land part and the groove part making use of the phase change between amorphous and crystal, where the wave length of light is indicated by  $\lambda$  and the reflective index of disk substrate by  $n$ , the depth of groove, which is the difference in level between the land part and the groove part, is limited to a numerical range  $\geq \lambda/(3.78n)$ . Further, the depth of groove is set near either of the values  $\lambda/(3n)$ ,  $\{\lambda/(3n)+\lambda/(2n)\}$  or  $\{\lambda/(6n)+\lambda/(2n)\}$ . Further, while deepening the depth of groove as mentioned above, the depth of surface roughness of the wall of groove is suppressed to  $\leq 50$  nm or  $\leq 20$  nm. The tapered angle of the wall of groove is set  $\geq 60^\circ$ ,  $\geq 80^\circ$  or  $\geq 84^\circ$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(10)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-320835

(43)公開日 平成10年(1998)12月4日

(51)IntCL<sup>8</sup>  
G 11 B 7/24識別記号  
561FI  
G 11 B 7/24561P  
561B  
561E  
561M

審査請求 未請求 請求項の数11 OL (全9頁)

(21)出願番号

特願平9-128638

(22)出願日

平成9年(1997)5月19日

(71)出願人 000004112  
株式会社ニコン  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号

(72)発明者 西山 円  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(72)発明者 森田 成二  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株式会社ニコン内

(74)代理人 弁理士 古谷 史旺 (外1名)

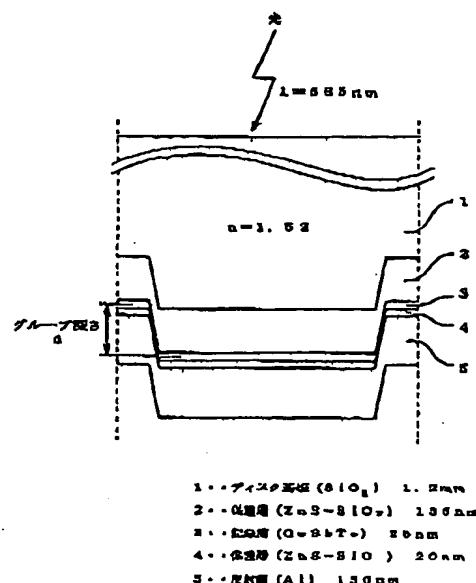
(54)【発明の名称】光ディスク

## (57)【要約】

【課題】 本発明は、ランド・グループ記録を行う相変化型の光ディスクに関し、狭トラックピッチ化の弊害を解消することを目的とする。

【解決手段】 アモルファスと結晶間の相変化を利用して、ランド部とグループ部とに記録を行う光ディスクにおいて、光の波長を $\lambda$ とし、ディスク基板の屈折率をnとしたとき、ランド部とグループ部との段差であるグループ深さを、 $\lambda/(3.78n)$ 以上の数値範囲に限定する。また、グループ深さを、 $\lambda/(3n)$ 、 $(\lambda/(3n)+\lambda/(2n))$ 、 $(\lambda/(6n)+\lambda/(2n))$ の値付近のいずれかに設定する。さらに、上記のようにグループ深さを深くしつつ、溝側壁の荒れ幅を50nm以下もしくは20nm以下に抑制する。また、溝側壁のテーパ角を60度以上、80度以上もしくは84度以上に設定する。

本発明は、特に光ディスクの構造に関するものである。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 アモルファスと結晶間の相変化を利用して、ランド部とグループ部とにそれぞれ記録を行う光ディスクにおいて、

照射光の波長を入とし、ディスク基板の屈折率を  $n$  としたとき、ランド部とグループ部との段差であるグループ深さが、 $\lambda/ (3.78n)$  以上であることを特徴とする光ディスク。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の光ディスクにおいて、トラックピッチが、 $1.18\lambda$  よりも狭いことを特徴とする光ディスク。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載の光ディスクにおいて、前記グループ深さが、 $\lambda/ (3.78n) \sim \lambda/ (1.13n)$  の範囲にあることを特徴とする光ディスク。

【請求項 4】 請求項 1 または請求項 2 に記載の光ディスクにおいて、前記グループ深さが、 $\lambda/ (3n)$  であることを特徴とする光ディスク。

【請求項 5】 請求項 1 または請求項 2 に記載の光ディスクにおいて、前記グループ深さが、 $(\lambda/ (3n) + \lambda/ (2n))$  であることを特徴とする光ディスク。

【請求項 6】 請求項 1 または請求項 2 に記載の光ディスクにおいて、前記グループ深さが、 $(\lambda/ (6n) + \lambda/ (2n))$  であることを特徴とする光ディスク。

【請求項 7】 請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の光ディスクにおいて、

溝側壁の荒れ幅が、 $50\text{ nm}$  以下であることを特徴とする光ディスク。

【請求項 8】 請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の光ディスクにおいて、

溝側壁の荒れ幅が、 $20\text{ nm}$  以下であることを特徴とする光ディスク。

【請求項 9】 請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の光ディスクにおいて、

溝側壁のテーパ角が、 $60$  度以上であることを特徴とする光ディスク。

【請求項 10】 請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の光ディスクにおいて、

溝側壁のテーパ角が、 $80$  度以上であることを特徴とする光ディスク。

【請求項 11】 請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の光ディスクにおいて、

溝側壁のテーパ角が、 $84$  度以上であることを特徴とする光ディスク。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスクに関

特開平10-320835

2

し、特に、グループ深さを適正に設定するととによって、消去率などの特性を向上させた光ディスクに関する。

【0002】

【従来の技術】 光ディスクは、大容量メモリとして民生用および計算機用などに実用化され、急速に普及しつつある。マルチメディア時代を迎え、情報の増大・多様化に対応するため、次世代の光ディスクにおいては、さらなる大容量化、転送速度の高速化、さらにはオーバーライドなどの要求がますます高まっている。

【0003】 特に最近では、トラック密度を倍増させて大容量化を図るため、光ディスクのランド部およびグループ部の双方に信号を記録する方式（以下、「ランド・グループ記録」という）が注目されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このようなランド・グループ記録においては、トラックピッチが従来の半分程度まで狭くなる。

【0005】 そのため、再生時に隣接トラックの信号が再生信号に混入するクロストークや、消去時に隣接トラックの信号を消してしまうクロスイレーズや、隣接トラックにはみ出して信号を記録してしまうクロスライトなどの弊害が発生しやすい。特に、記録再生を繰り返す光ディスクにおいては、クロスイレーズやクロスライトの影響が累積されるため、上記弊害の影響が大きく現れる。

【0006】 また、狭トラックピッチ化に伴って、再生信号の出力自体が低下するため、CNR（キャリアーノイズ比）が低下するという弊害も生じる。さらに、狭トラックピッチ化に伴って、消去特性も低下する。消去特性の低下の原因としては、記録マークが、狭いトラック幅いっぱいに、もしくは若干はみ出す程度に書き込まれ、オーバーライト時に消し残りを生じるためと考えられる。

【0007】 上述したような弊害のために、ランド・グループ記録を行う光ディスクでは、 $0.8 \sim 0.7\text{ }\mu\text{m}$  程度のトラックピッチが限界であり、これ以上の狭トラックピッチ化は困難であると考えられていた。そこで、請求項 1 ～ 3 に記載の発明では、上述した弊害を解決しつつ、トラックピッチをさらに狭くすることができる光ディスクを提供することを目的とする。

【0008】 請求項 4 ～ 6 に記載の発明では、請求項 1 の目的と併せて、クロストークを格段に減少させることができる光ディスクを提供することを目的とする。請求項 7 ～ 11 に記載の発明では、グループ深さを従来以上に深くした際に生じる弊害を解決した光ディスクを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 に記載の発明 50 は、アモルファスと結晶間の相変化を利用して、ランド

(3)

3

部とグループ部とにそれぞれ記録を行う光ディスクにおいて、照射光の波長を入とし、ディスク基板の屈折率を $n$ としたとき、ランド部とグループ部との段差であるグループ深さを、 $\lambda/(\lambda/3.78n)$ 以上にしたことを特徴とする。

【0010】このような構造により、ランド部とグループ部との間の熱伝搬距離が長くなる。そのため、光の照射熱は隣接トラックへ伝搬しにくくなり、熱伝搬により生じるクロスイレイズやクロスライトなどの弊害が軽減される。また、隣接トラックに熱が伝搬しにくくなることにより、ランド部およびグループ部ともに熱が溜まりやすくなる。そのため、記録マークを消去する際、アモルファスマークを結晶化温度の近傍に長い時間留まらせることが可能となる。その結果、アモルファスマークの結晶化効率が向上し、消去率が向上する。

【0011】特に、グループ深さを $\lambda/(\lambda/3.78n)$ 以上に設定することにより、トラックピッチが $0.6\mu m$ 程度の場合に、実用可能なクロスライト耐性 $P_w/P_p$ （後述）の値を確保することが可能となる。このような作用により、狭トラックピッチ化の弊害が軽減され、 $0.6\mu m$ 以下の狭トラックピッチ化を図ることが可能となる。

【0012】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の光ディスクにおいて、トラックピッチが、 $1.18\lambda$ 以上よりも狭いことを特徴とする。請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の光ディスクにおいて、グループ深さが、 $\lambda/(\lambda/3.78n) \sim \lambda/(\lambda/1.13n)$ の範囲にあることを特徴とする。

【0013】請求項4に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の光ディスクにおいて、グループ深さが、 $\lambda/(\lambda/3n)$ であることを特徴とする。このようにランド-グループ間の光路差を設定することにより、隣接トラックからのクロストークを極小にできる。請求項5に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の光ディスクにおいて、グループ深さが、 $(\lambda/(\lambda/3n) + \lambda/(\lambda/2n))$ であることを特徴とする。

【0014】このようにランド-グループ間の光路差を設定することにより、隣接トラックからのクロストークを極小にできる。請求項6に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の光ディスクにおいて、グループ深さが、 $(\lambda/(\lambda/6n) + \lambda/(\lambda/2n))$ であることを特徴とする。このようにランド-グループ間の光路差を設定することにより、隣接トラックからのクロストークを極小にできる。

【0015】請求項7に記載の発明は、請求項1乃至6のいずれか1項に記載の光ディスクにおいて、隣側壁の荒れ幅が、 $50nm$ 以下であることを特徴とする。グループ深さを深くすることにより、隣側壁の荒れに起因する再生ノイズが増加する。そこで、今回実験した結果、従来 $150nm$ 以上であった荒れ幅を最大 $50nm$ に抑

特開平10-320835

4

えることにより、ノイズレベルを低減してCNR45dBを確保できることを見いたした。このCNR45dBの値は、ISO規格などで定められるCNRの規格値45dBを満足する値である。

【0016】請求項8に記載の発明は、請求項1乃至6のいずれか1項に記載の光ディスクにおいて、隣側壁の荒れ幅が、 $20nm$ 以下であることを特徴とする。グループ深さを深くすることにより、隣側壁の荒れに起因する再生ノイズが増加する。そこで、今回実験した結果、荒れ幅を最大 $20nm$ に抑えることにより、ノイズレベルを低減してCNR48dBを確保できることを見いたした。このCNR48dBの値は、ISO規格などで定められるCNRの規格値45dBに対して $3dB$ 程度のマージンを確保した値である。

【0017】請求項9に記載の発明は、請求項1乃至6のいずれか1項に記載の光ディスクにおいて、隣側壁のテーパ角が、 $60$ 度以上であることを特徴とする。通常、隣側壁はテーパ角を持たせて形成される。そのため、グループ深さを深くするに従って、光ピックアップからみた隣側壁の幅が広がる。このとき、両側のトラックからの信号が隣側壁にはみ出して記録されているため、隣側壁へのクロスライト分だけクロスライト耐性が悪化する。

【0018】そこで、今回実験した結果、テーパ角を $60$ 度以上にすることにより、クロスライト耐性に実用可能な $1$ 以上の値を確保できることを見いたした。請求項10に記載の発明は、請求項1乃至6のいずれか1項に記載の光ディスクにおいて、隣側壁のテーパ角が、 $80$ 度以上であることを特徴とする。今回実験した結果、テーパ角を $80$ 度以上にすることにより、クロスライト耐性に実用可能な $1.1$ 以上の値を十分確保できることを見いたした。

【0019】請求項11に記載の発明は、請求項1乃至6のいずれか1項に記載の光ディスクにおいて、隣側壁のテーパ角が、 $84$ 度以上であることを特徴とする。今回実験した結果、テーパ角を $84$ 度以上にすることにより、クロスライト耐性が急激に向上することを見いたした。

【0020】

40 【発明の実施の形態】以下、図面に基づいて本発明における実施の形態を説明する。

【0021】図1は、今回作製した相変化型光ディスクの基本構造（急冷構造）を示す断面図である。図1において、ディスク基板1は、直径 $86mm$ 、内径 $15mm$ 、厚さ $1.2mm$ からなる円盤状のガラス2P基板（屈折率 $n = 1.52$ ）であり、その表面には、ランド部とグループ部とをなす溝がスパイラル状に形成される。このときのグループ深さは、従来のグループ深さ（ $40 \sim 85nm$ ）よりも深い値（ $120nm$ 以上）に設定される。

50 【0022】このディスク基板1の表面には、保護層

(4)

5

2, 記録層3, 保護層4, 反射層5が順に形成される。まず、保護層2は、ZnS-SiO<sub>2</sub>からなる膜厚1.35nmの層である。記録層3は、GeSbTeの合金からなる膜厚2.5nmの層である。保護層4は、ZnS-SiO<sub>2</sub>からなる膜厚2.0nmの層である。反射層5は、Alからなる膜厚1.50nmの層である。

【0023】一方、光ディスクの評価測定用に使用した光ピックアップ(図示せず)は、レーザ光の波長入が685nmであり、対物レンズの開口数(NA)が0.6である。以下、各測定結果ごとに光ディスクの特性を説明する。

(オーバーライト時の消去率) ラックピッチを0.6μmに設定し、グループ深さを1.60nmに設定した光ディスクを対象にして、次の手順に従って消去率を測定した。

【0024】(1) 3Tマークを記録する。

(2) その3Tマークを再生する。

(3) その上に、8Tマークを記録する。

上記の手順(1)～(3)を1000回繰り返した後、最終的に3Tマークを記録する。この光ディスクを再生した際に、再生信号中の8T成分(オーバーライト時の消し残り)と3T成分との比を測定し、消去率とする。

【0025】図2は、消去パワーを種々に設定した場合の消去率の値を示した図である。図中の丸印は、従来の光ディスク(グループ深さ=4.0nm)における消去率を示し、三角印は、本実施形態の光ディスク(グループ深さ=1.60nm)における消去率を示す。図2において、本実施形態の光ディスクは、従来の光ディスクに比べて、消去率が3～10dBほど全体的に向上している。

【0026】そのため、例えば消去率30dB以上を実用範囲と考えると、消去パワーの変動マージンが、従来の±6%からさらに拡大し、本実施形態においては±3.5.5%の変動マージンを確保することができる。以下、オーバーライト時の消去率が向上する理由について、いくつかの説明を試みる。

【0027】まず、グループ深さを深くすることにより、ランド部とグループ部との間の熱伝播距離が長くなる。その結果、光の照射熱は隣接トラックへ伝搬しにくくなり、熱がトラック内に集中しやすくなる。その結果、記録時と消去時における熱の広がりがほぼ同一の範囲に制限され、マーク周辺部などの消し残りが従来に比べて生じにくくなると考えられる。

【0028】また、ランド部とグループ部との間の熱伝播距離が長くなることにより、トラック上に熱が溜まりやすくなる。そのため、記録マークを消去する際、アモルファス部分を結晶化温度の近傍に長い時間留まらせることが可能となる。その結果、アモルファス部分の結晶化効率が向上し、消去率が向上すると考えられる。以上のように、グループ深さを深くすることにより、消去率

特開平10-320835

6

が改善されるので、一層の狭トラックピッチ化や高転送レート化を図ることが可能となる。

【0029】次に、別の測定結果について説明する。

(クロスライト耐性) 次の手順に従って、クロスライト耐性を測定する。まず、光ディスク全体を結晶構造(消去状態)にする。この光ディスクのランド上の1トラック分に対し、線速5m/secの状態で、0.4μmの長さの单一周波数記録ピットを記録する。

【0030】このとき、CNRおよび消去率が最適となる記録パワーの値を求めて、最適記録パワーP<sub>w</sub>とする。次に、隣接する両側のグループ部に対し、それぞれ数100回程度0.43μmの長さの单一周波数記録ピットを記録する。その後、ランド部に戻ってCNRの測定を行う。

【0031】このとき、ランド部のCNRが落ちはじめると(0.5dBダウン)記録パワーP<sub>w</sub>の値を求める。ここで、記録パワーの比P<sub>w</sub>/P<sub>p</sub>を算出し、クロスライト耐性とする。このクロスライト耐性P<sub>w</sub>/P<sub>p</sub>が1未満の場合、最適記録パワーP<sub>w</sub>で所定トラックを記録した際に、隣接トラックでは、クロスライトが発生してCNRが0.5dB以上低下してしまう。そのため、クロスライト耐性P<sub>w</sub>/P<sub>p</sub>が1未満の場合は、ほぼ実用に適さない。

【0032】一方、クロスライト耐性P<sub>w</sub>/P<sub>p</sub>が1以上の場合、最適記録パワーP<sub>w</sub>で所定トラックを記録する際に、隣接トラックにおけるCNRの低下は、0.5dB以下に抑えることができる。そのため、クロスライト耐性P<sub>w</sub>/P<sub>p</sub>が1以上になる範囲が実用可能な範囲となる。実際には、記録パワーの変動マージンを見込むため、クロスライト耐性P<sub>w</sub>/P<sub>p</sub>は、1.1以上あることが好ましい。

【0033】図3は、トラックピッチとグループ深さとを種々に設定した光ディスクについて、クロスライト耐性P<sub>w</sub>/P<sub>p</sub>をそれぞれ測定した結果である。図3に示すように、グループ深さを深くするに従って、クロスライト耐性P<sub>w</sub>/P<sub>p</sub>が向上する。ここで、トラックピッチが0.6μmの場合、グループ深さを1.20nm以上に設定することにより、クロスライト耐性P<sub>w</sub>/P<sub>p</sub>に実用可能な1以上の値を確保することが可能となる。

【0034】すなわち、グループ深さを1.20nm以上にすることにより、従来可能であったトラックピッチ0.7μmの限界をさらに越えて、0.6μm以下のトラックピッチを実現することができる。このようなグループ深さの臨界条件1.20nmを、レーザ光の波長を入とし、ディスク基板の屈折率をnとして、光学的に換算することにより、入/(3.78n)が求まる。

【0035】図4は、図3と同様の測定結果に基づいて、トラックピッチとクロスライト耐性P<sub>w</sub>/P<sub>p</sub>との関係を示した図である。図4に示されるように、グループ深さを1.60nmに設定した場合には、トラックピッ

(5)

特開平10-320835

8

チを0.53μmまで狭めつつ、実用可能なクロスライ

ト耐性Pw/Ppを確保することが可能となる。

【0036】さらに、グループ深さを200nmに設定

した場合には、トラックピッチを0.5μm以下に狭め

ても、実用可能なクロスライト耐性Pw/Ppを確保す

ることが可能となる。

【0037】次に、別の測定結果について説明する。

(クロストーク) 従来、ランド・グループ記録方式にお\*

$$d = \lambda / (3n)$$

$$d = \lambda / (6n) + \lambda / (2n)$$

$$d = \lambda / (3n) + \lambda / (2n)$$

さらに、光学的計算の結果、クロストークが極小となる※

$$d = \lambda / (3n) + \rho \lambda / (2n)$$

(ただし、係数ρ=0.1, 2, ...)

$$d = \lambda / (6n) + m \lambda / (2n)$$

(ただし、係数m=0, 1, 2, ...) と表されること

を初めて見いだした。

【0039】図5は、グループ深さとクロストークとの

関係を示す図である。なお、図5に示す黒丸は測定値で

あり、実線は計算値である。図5においては、グループ

深さd=135nm, 310nm, 360nmの付近で、クロストークが極小になる。これらの値は、上記

(1)～(3)式から求められる値付近にそれぞれ位置

する。

【0040】このようにグループ深さdを設定すること

により、クロストークの発生を効果的に抑制することが

可能となる。図6は、記録パワーの変化に伴ってクロス

トークを測定した結果を示した図である。図6に示す丸

印は、従来通りにグループ深さを入／(6n)に設定した

場合の測定データであり、図6に示す三角印は、グル

ープ深さを入／(3n)に設定した場合の測定データで

ある。

【0041】図6に示されるように、グループ深さが入／(3n)の場合には、記録パワーが大きく変動して

も、クロストークには変化がほとんど観られない。これは、グループ深さを深くすることにより、記録マーク幅

のはみ出しが溝側壁で制限されているためと考えられ

る。したがって、上記(1)～(3)式によるグループ深さdの設定を行うことにより、通常時のクロストーク

抑制に有効なばかりか、光ピックアップ部の記録パワー

が大きく変動するような悪条件下においても、クロスト

ークを強く抑制できることがわかる。

【0042】次に、別の測定結果について説明する。

(溝側壁の荒れ) 図7は、スタンバー表面の電子顕微鏡

写真である。図7(a)は、溝側壁の荒れ幅が、150

nm程度の場合である。一方、図7(b)は、溝側壁の

荒れ幅が、20nm以下の場合である。なお、図7

(b)のスタンバーは、既知のマスターリングプロセスに

ついて各因子を試行錯誤的に適正化することにより作製

された。

\*いて、グループ深さを入／(6n)程度に設定した場合、隣接トラックからのクロストークを極小にできることが知られている。

【0038】今回は、グループ深さを入／(3.78n)以上に設定するに際して、クロストークを極小にするポイントを新たに検討した。その結果、グループ深さdを次の値付近に設定することにより、クロストークが極小になることを初めて見いだした。

... (1)

... (2)

... (3)

... (4)

... (5)

【0043】図8は、溝側壁の荒れ低減による改善効果を示す図である。図8に示されるように、溝側壁の荒れ幅が150nm以上では、再生ノイズのノイズレベルは(-60dBm)となり、CNRは42dBとなる。一方、溝側壁の荒れ幅が50nm以下では、再生ノイズのノイズレベルは(-63dBm)まで改善され、CNRは45dBに改善される。

【0044】さらに、溝側壁の荒れ幅を20nm以下に抑えると、再生ノイズのノイズレベルは(-66dBm)まで改善され、CNRは48dBに改善される。次に、別の測定結果について説明する。

(溝側壁のテーパ角) 図9は、溝側壁のテーパ角を定義するための図である。

【0045】ここでは、図9に示すように、溝側壁の面とディスクの板面とがなす鋭角θをテーパ角と定義する。図10は、テーパ角を種々に設定した場合のクロスライト耐性Pw/Ppを示した図である。なお、測定に使用した光ディスクのグループ深さは、180nmである。

【0046】図10に示されるように、テーパ角を急峻(90度に近づける)にするに従って、クロスライト耐性Pw/Ppは向上する。これは、テーパ角を急峻にするに従って、光ピックアップから観た溝側壁の幅が狭くなり、溝側壁へのクロスライト分が低減するためと考えられる。特に、テーパ角を60度以上に設定した場合、トラックピッチ0.5μmにおいても、クロスライト耐性に実用可能な1以上の値を確保することができる。

【0047】また、テーパ角を80度以上に設定した場合は、トラックピッチ0.5μmにおいても、クロスライト耐性に実用可能な1.1以上の値を確保することができる。さらに、テーパ角を84度以上に設定した場合には、トラックピッチから観た溝側壁の幅は無視できる程度となるため、クロスライト耐性は急激に向上する。なお、上述した実施形態では、急冷模造の光ディスク

(図1)を中心で説明したが、本発明は急冷模造の光デ

(6)

9

ィスクに限定されるものではない。

【0048】例えば、図1に示すように第2の保護層4を200μm程度に厚膜化したり、もしくは、放熱部である反射層5を20nm程度に薄膜化することによって、徐冷構造の光ディスクを形成することができる。

【0048】このような徐冷構造の光ディスクにおいても、グループ深さを深くすることによる作用効果を同様に得ることができる。例えば、図4に示す白三角印は、徐冷構造の光ディスクに関する測定データである。このような測定データでは、急冷隕造の光ディスクとほぼ同じ傾向のデータが得られる。また、上述した実施形態では、ディスク基板1にガラスを使用しているが、この材質に限定されるものではない。一般的には、耐熱性がよく、吸水率が低く、かつ反りが少ないなどの特性を有する材質であればよい。例えば、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、ポリオレフィン系樹脂などを使用してもよい。

【0050】さらに、上述した実施形態では、保護層2、4としてZnS-SiO<sub>2</sub>を使用しているが、この材質に限定されるものではない。一般的には、透明で熱的に安定な材質であればよい。例えば、金属や半金属の酸化物、窒化物、カルコゲン化物、フッ化物、炭化物などを使用してもよい。また、上述した実施形態では、記録層3としてGeSbTeからなる合金を使用しているが、この材質に限定されるものではない。一般的には、安定なアモルファス状態を室温で保ち、かつアモルファス状態と結晶状態との間で光学的変化が大きい材質であればよい。例えば、InSbTe、InSbTeAs、GaSb、InGaSb、GeSnTe、AgSbTeなどを使用してもよい。

【0051】さらに、上述した実施形態では、反射層5にAlを使用しているが、この材質に限定されるものではない。一般的には、光を反射する金属膜であればよい。例えば、Au、Ti、Ni、Cu、Cr、Siなどを使用してもよい。また、他層の膜厚や屈折率を調整することにより、反射層5を用いない構造とすることもできる。

【0052】また、誘電体保護層4と反射層5との間に、熱膨脹係数の小さいSiO<sub>2</sub>層を付加した構造の光ディスクとしてもよい。さらに、誘電体保護層4と反射層5との間に、SiO<sub>2</sub>層+ZnS-SiO<sub>2</sub>等の保護層を付加した構造の光ディスクでもよい。

【0053】さらには、基板1と誘電体保護層2との間に、Auなどの反射層を付加した構造の光ディスクでもよい。また、上述した実施形態では、光ピックアップ部のレーザ光の波長入を685nmとしているが、この波長に限定されるものではない。例えば、レーザ光の波長入を410nm程度に短波長化してもよい。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1～3に記

特開平10-320835

10

載の発明では、グループ深さを、λ/（3.78n）以上に設定するので、ランド部とグループ部との間の熱伝導距離が長くなる。その結果、光の照射熱は隣接トラックへ伝搬しにくくなり、熱伝導により生じるクロスライズやクロスライトが減少する。

【0055】また、隣接トラックに熱が伝搬しにくくなることにより、トラック上に熱が溜まりやすくなる。そのため、記録マークを消去する際、アモルファス部分を結晶化温度の近傍に長時間留まらせることができると。その結果、アモルファス部分の結晶化効率が向上し、消去率が向上する。さらに、今回の測定結果から、光ディスクのグループ深さを深くすることによって、消去パワーや記録パワーの駆動マージンを拡大できることが明らかになった。

【0056】特に、グループ深さをλ/（3.78n）以上に限定することにより、トラックピッチが0.6μmの場合においても、クロスライト耐性Pw/Pdに実用可能な1以上の値を確保することが可能となる。請求項4に記載の発明では、グループ深さをλ/（3n）に設定する。このようにランド-グループ間の光路差を設定することにより、隣接トラックからのクロストークを極小にことができる。

【0057】請求項5に記載の発明では、グループ深さを（λ/（3n）+λ/（2n））に設定する。このようにランド-グループ間の光路差を設定することにより、隣接トラックからのクロストークを極小にすることができる。請求項6に記載の発明では、グループ深さを（λ/（6n）+λ/（2n））に設定する。このようにランド-グループ間の光路差を設定することにより、隣接トラックからのクロストークを極小にことができる。

【0058】請求項7に記載の発明では、溝側壁の荒れ幅を50nm以下に設定するので、再生ノイズのレベルを低減してCNR45dB程度を確保することが可能となる。このCNR45dBの値は、ISO規格などで定められるCNRの規格値45dBを満足する値である。請求項8に記載の発明では、溝側壁の荒れ幅を20nm以下に設定するので、再生ノイズのレベルを低減してCNR48dBを確保することが可能となる。このCNR48dBの値は、ISO規格などで定められるCNRの規格値45dBに対して3dB程度のマージンを確保できる値である。

【0059】請求項9に記載の発明では、溝側壁のテーパ角を60度以上に設定するので、光ピックアップから観た溝側壁の幅はそれほど広がらず、クロスライト耐性に実用可能な1以上の値を確保することができる。請求項10に記載の発明は、溝側壁のテーパ角を80度以上に設定するので、光ピックアップから観た溝側壁の幅は広がらず、クロスライト耐性に実用可能な1.1以上の値を十分確保することができる。

50

(7)

特開平10-320835

11

12

〔0060〕請求項11に記載の発明は、溝側壁のテーパ角を84度以上に設定するので、光ピックアップから覗た溝側壁の幅は無視できる程度となり、クロスライト耐性を急激に向上させることができる。以上説明したように、本発明を適用した光ディスクでは、狭トラックピッチ化に伴う弊害を的確に低減することができる。したがって、従来以上の狭トラックピッチ化が可能となり、光ディスクの大容量化、小型化などを図ることが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】相変化型光ディスクの基本構造(急冷構造)を示す断面図である。

【図2】消去パワーを種々に設定した場合の消去率の値を示した図である。

【図3】グループ深さとクロスライト耐性 $P_w/P_p$ との関係を示した図である。

【図4】トラックピッチとクロスライト耐性 $P_w/P_p$ との関係を示した図である。

【図5】グループ深さとクロストークとの関係を示す図\*

\*である。

【図6】記録パワーを種々に設定した場合のクロストークを示した図である。

【図7】画面に代わる「スタンバー表面の電子顕微鏡写真」である。

【図8】溝側壁の荒れ低減による改善効果を示す図である。

【図9】溝側壁のテーパ角を定義する図である。

【図10】テーパ角を種々に設定した場合のクロスライト耐性 $P_w/P_p$ を示した図である。

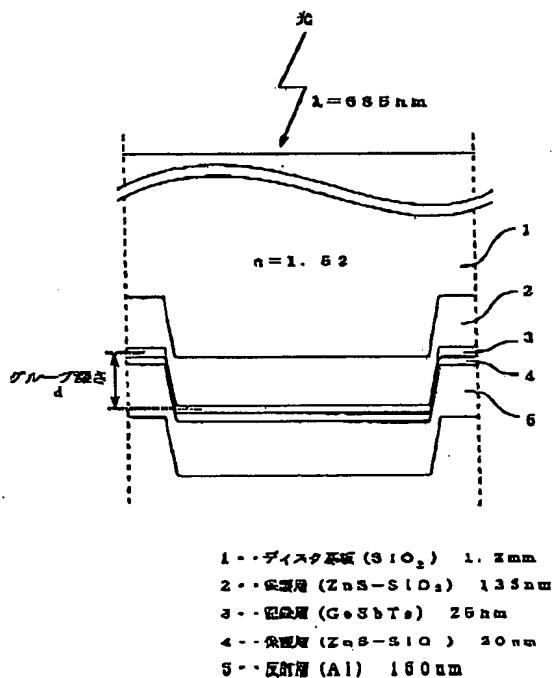
【図11】相変化型光ディスクの基本構造(徐冷構造)を示す断面図である。

## 【符号の説明】

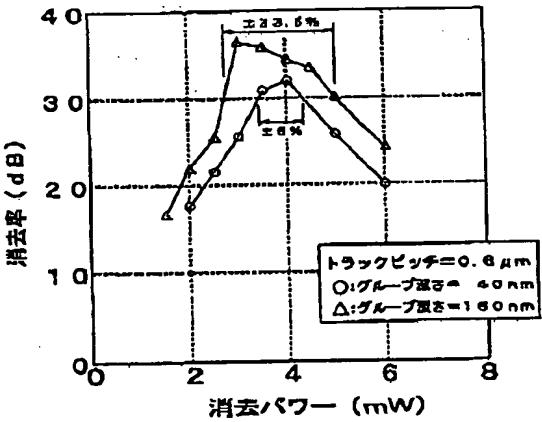
- 1 ディスク基板
- 2 保護層
- 3 記録層
- 4 保護層
- 5 反射層

【図1】

本実形態における光ディスクの構造を示す断面図

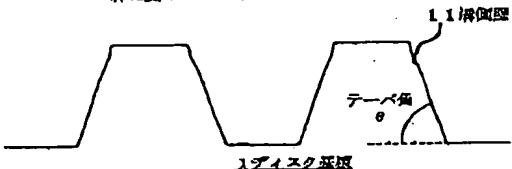


【図2】

オーバーライト時ににおける  
消去パワーと消去率との関係を示す図

【図9】

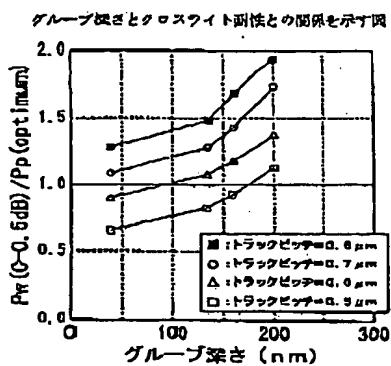
溝側壁のテーパ角を説明する図



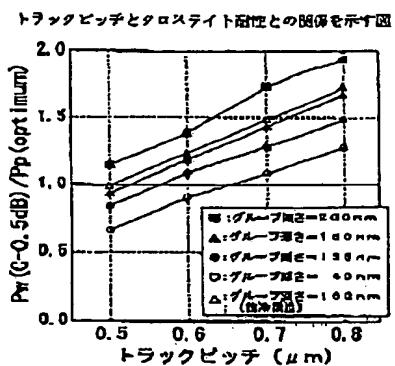
(8)

特開平10-320835

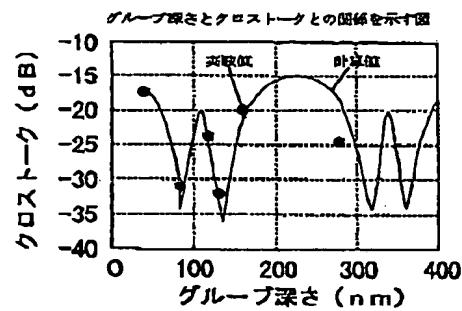
(図3)



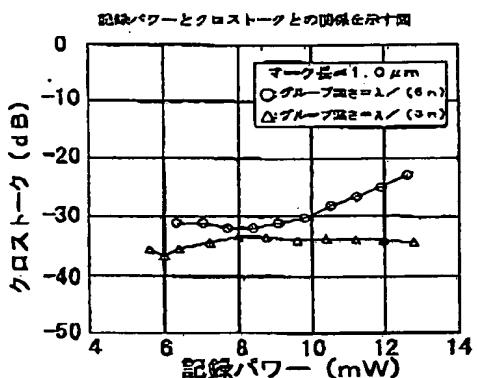
〔圖4〕



[図5]

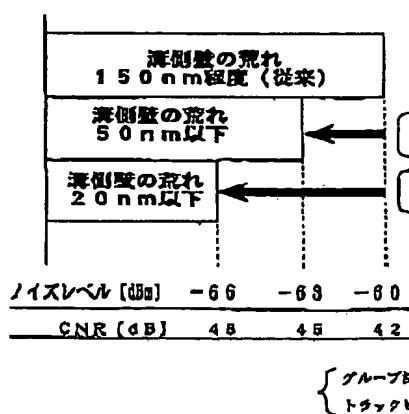


[图 6]



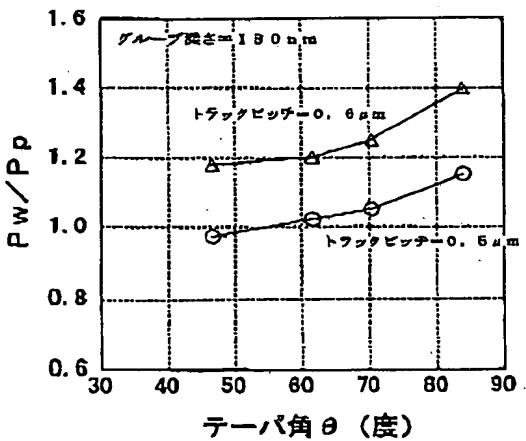
〔圖 8 〕

#### 螺旋壁の流れ低減による改善効果を示す図



[図10]

### テーパ角とクロスライト耐性との関係を示す図

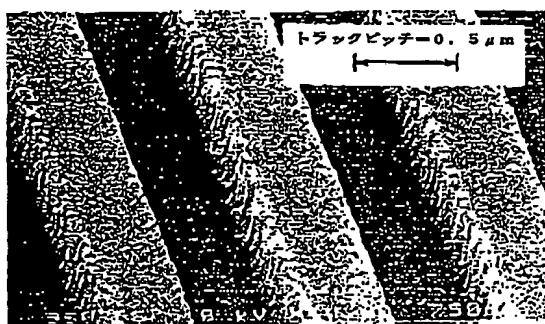


(9)

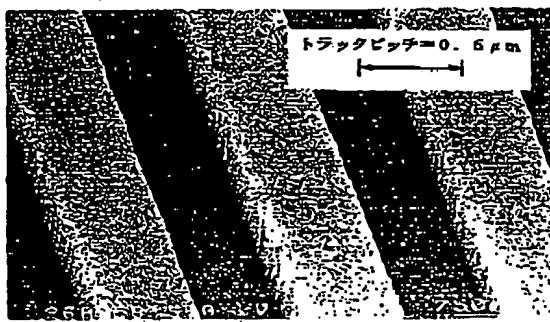
特開平10-320835

【図7】

スランバー表面の顕微鏡写真



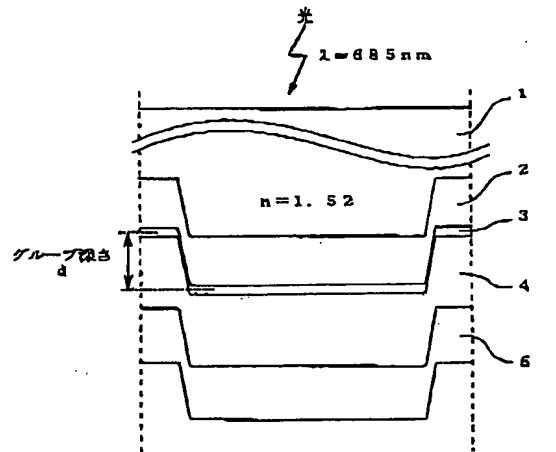
(a) 滑り面の荒れ 150 nm程度



(b) 滑り面の荒れ 20 nm以下

【図11】

別の光ディスク・(熱浴状法)を示す断面図



1...ディスク基板 ( $\text{SiO}_2$ ) 1.2 mm  
 2...保護層 ( $\text{ZnS-SiO}_2$ ) 136 nm  
 3...反射層 ( $\text{GeSbTe}$ ) 26 nm  
 4...保護層 ( $\text{ZnS-SiO}_2$ ) 300 nm  
 5...反射層 (Al) 150 nm